

МОРФОЛОГІЧНА РЕОРГАНІЗАЦІЯ ТКАНИН ПАРОДОНТА ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ОПІОЇДНОМУ ВПЛИВІ УПРОДОВЖ ДВАНADЦЯТИ ТИЖНІВ

В.Б. Фік¹, І.І.Савка¹, Р.М. Матківська², З.З.Масна¹, Є.В. Пальтов¹

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м.Львів, Україна

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Ключові слова: опіоїдний анальгетик, щури, тканини пародонта, гістологічні дослідження.

Буковинський медичний вісник. 2022. Т. 26, № 2 (102). С. 36-41.

DOI: 10.24061/2413-0737.XXVI.2.102.2022.7

E-mail: fikvolodymyr@ukr.net

Резюме. Вивчені особливості патоморфологічних змін складових компонентів пародонта щурів при довготривалому опіоїдному впливі впродовж дванадцяти тижнів в експерименті.

Мета роботи - визначити особливості структурних змін у тканинах пародонтального комплексу щурів за умов довготривалої експериментальної дії опіоїду впродовж дванадцяти тижнів.

Матеріал і методи. Статевозрілим щурам-самцям вводили опіоїдний анальгетик налбуфін упродовж 12 тижнів, у поступово зростаючих дозах кожні 2 тижні. Початкова доза становила 0,212 мг/кг, 11-12 тижнів - 0,3 мг/кг. Як матеріал для гістологічного дослідження використали компоненти зубного органа верхньої та нижньої щелепи щура. Забір матеріалу проводили наприкінці 12-го тижня експерименту.

Результати. На гістологічних препаратах в епітелії ясен визначали стоншення, виразки, десквамацію, а також наявність ділянок некрозу і запальних інфільтратів. При мікроскопічних дослідженнях епітелію вільної частини ясен у ділянці ясенної борозни виявляли осередки некрозу, скупчення гнійних тілець, ушкодження епітелію прикріплення та дефрагментації циркулярних волокон періодонта, що зумовлювало утворення пародонтальних кишень. У власній пластинці відзначали деструкцію колагенових волокон, гнійні тілця, фібриноідний набряк та явища фібриноїдного некрозу. У складових компонентах періодонта визначали деструкцію волокон із відшаруванням від сполучнотканинної оболонки зубної комірки, а також ознаки мукоїдного набряку. У сполучній тканині пародонта спостерігали явища тромбозу і стазу внаслідок складжування клітин крові, надмірну проліферацію мікросудин, діapedезні крововиливи, що зумовлювало прогресування гіпоксії.

Висновки. При експериментальній дії опіоїду впродовж 12 тижнів встановлено альтеративні зміни, які були зумовлені поглибленням дистрофії, некрозом м'яких тканин пародонта та вираженим порушенням гемомікроциркуляції. Дифузне прогресування запально-дистрофічного процесу зумовлювалося недостатньою активністю репаративних процесів, що свідчило про незворотний характер змін у пародонті, які розвинулися на тлі хронічного опіоїдного впливу.

MORPHOLOGICAL REORGANIZATION OF PERIODONTIC TISSUES UNDER EXPERIMENTAL OPIOID INFLUENCE FOR TWELVE WEEKS

V.B. Fik, I.I. Savka, R.M. Matkivska, Z.Z. Masna, Ye.V. Paltov

Key words: opioid analgesic, rats, periodontal tissues, histological examinations.

Bukovinian Medical Herald. 2022. V. 26, № 2 (102). P. 36-41.

Resume. Peculiarities of pathomorphological changes of periodontal components of rats under the long-term opioid influence during twelve weeks in the experiment have been studied.

Objective – to determine the features of structural changes in the tissues of the periodontal complex of rats under conditions of long-term experimental action of opioids for twelve weeks.

Methods. Adult male rats were administered the opioid analgesic nalbuphine for 12 weeks, in gradually increasing doses every 2 weeks. The initial dose was 0.212 mg / kg, 11-12 weeks - 0.3 mg / kg. Components of the dental organ of the upper and lower jaws of rats were used as material for histological examination. Sampling was

performed at the end of week 12 of the experiment.

Results. *On histological preparations in the epithelium of the gums thinning, ulcers, desquamation, as well as the presence of areas of necrosis and inflammatory infiltrates were determined. Microscopic examinations of the epithelium of the free part of the gums in the gingival sulcus revealed foci of necrosis, accumulation of purulent bodies, damage to the epithelium of attachment and defragmentation of circular periodontal fibers, which led to the formation of periodontal pockets. Destruction of collagen fibers, purulent bodies, fibrinoid edema and fibrinoid necrosis were noted in the own plate. In the constituent components of the periodontium, the destruction of fibers with detachment from the connective tissue membrane of the dental cell, as well as signs of mucoid edema were determined. In the connective tissue of the periodontium observed thrombosis and stasis due to the coordination of blood cells, excessive proliferation of microvessels, diapedetic hemorrhage, which led to the progression of hypoxia.*

Conclusions. *The experimental action of the opioid for 12 weeks revealed alternative changes, which were due to the deepening of dystrophy, necrosis of the soft tissues of the periodontium and severe hemomicrocirculation. Diffuse progression of the inflammatory-dystrophic process was due to insufficient activity of reparative processes, which indicated the irreversible nature of changes in the periodontium, which developed against the background of chronic opioid exposure.*

Вступ. Розвиток та наростаючий характер перебігу пародонтиту значною мірою залежить від стану слизової оболонки ясен, що зумовлено тривалістю дії етіологічного чинника та відповідно має різноманітні патоморфологічні прояви, які призводять до глибоких змін у пародонті та передчасної втрати зубів [1, 2, 3, 4]. До етіологічних чинників у розвитку пародонтопатій слід віднести дію наркотичних речовин, зокрема, вплив опіоїдних середників. Загальновідомо, що опіоїдні анальгетики є високоефективними при знеболювальній терапії, що зумовлює збільшення їх кількості призначень пацієнтам [5]. За даними статистичного аналізу, призначення рецептурних препаратів опіоїдного ряду в стоматологічній практиці може бути пов'язано з подальшим їх застосуванням та неконтрольованим зловживанням [6, 7]. Особливої уваги заслуговують опіоїдні анальгетики зі змішаним механізмом дії, а саме, лікарський засіб налбуфін, який відносно недавно синтезований та має низку переваг фармакологічної дії, порівняно з іншими опіоїдами, зокрема, морфіном [8]. Однак варто відзначити, що при дії наркотичної речовини в структурних компонентах пародонта суттєво активується дистрофічно-запальний процес, що призводить до ускладнень та розвитку пародонтопатій [4, 9]. На тлі довготривалої наркотичної інтоксикації розвиваються різноманітні патологічні стани, прогресують запальні та склеротичні зміни у складових компонентах пародонта, що призводить до розвитку карієсу зубів і пародонтиту [4, 10, 11]. Оскільки існує тісний взаємозв'язок між станом складових компонентів пародонта та дією на організм опіоїдного середника, актуальним є дослідження мікроструктурної організації тканин пародонта білих шурів при експериментальній дії опіоїдного анальгетика налбуфін [12]. Отримані результати експериментальних досліджень дадуть можливість провести аналіз динаміки патоморфологічних змін у тканинах пародонтального комплексу за умов довготривалої дванадцятитижневої дії опіоїдного

середника, що є актуальною проблематикою в теоретичній та практичній пародонтології.

Мета роботи – дослідити мікроструктурну організацію тканин пародонтального комплексу шурів-самців на тлі довготривалого експериментального опіоїдного впливу.

Матеріал і методи. Експериментальні дослідження проведені на статевозрілих, безпородних, білих шурах-самцях (17), віком 4.5 – 7.5 місяця, масою тіла 160 – 270 г. Тварин розподілили на дві групи. І група – контрольна (5), шурам вводили внутрішньом'язово фізіологічний розчин упродовж 12 тижнів. II група – тваринам (12) вводили одноразово, щоденно, внутрішньом'язово опіоїдний анальгетик налбуфін. В експерименті використано середню терапевтичну дозу для знеболення та поступово збільшували кожні 14 діб. Середню разову терапевтичну дозу перераховували для однієї тварини, з урахуванням середньої маси тіла шурів на кожному терміні. Дозування опіоїдного анальгетика упродовж експерименту становило: 1-2 тижні - 0,212 мг/кг; 3-4 тижні – 0,225 мг/кг; 5-6 тижнів - 0,252 мг/кг; 7-8 тижнів – 0,260 мг/кг; 9-10 тижнів 0,283 мг/кг, 11-12 тижнів - 0,3 мг/кг. Тварин утримували в стандартних умовах віварію. Комісія з біоетики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького встановила, що проведені експериментальні дослідження відповідають етичним вимогам згідно з Наказом МОЗ України № 231 від 01.11.2000 (№ 5 від 24.05.2021). Матеріалом для гістологічних досліджень слугували фрагменти зубощелепного органа білих шурів. При виготовленні мікроскопічних препаратів попередньо проводили комплексну декальцинацію твердих тканин зубного органа. Мікроскопічні препарати готували за загальноприйнятною методикою, із застосуванням барвників гематоксиліну і еозину, а також азану за Гейденгайном. Препарати вивчали за допомогою мікроскопа MICROmed XS-4130 (при збільшенні від $\times 40$ до $\times 1000$).

Оригінальні дослідження

Результати дослідження та їх обговорення

При мікроскопічних дослідженнях пародонта щурів контрольної групи визначали вільну та прикріплену частини слизової оболонки ясен, де структурно розрізняли епітеліальну та власну пластинки. Епітеліальна пластинка вільної частини ясен представлена багатошаровим плоским зроговілим епітелієм. У прикріпленій частині ясен та в межах ясенної борозни визначали переважно багатошаровий плоский незроговілий епітелій. Власна пластинка містила поверхневий сосочковий і глибокий сітчастий шари. Сполучна тканина слизової оболонки ясен без чітко вираженої межі переходила в періодонт, де виділяли маргінальний та апікальний відділи. У сполучній тканині пародонта щурів виявляли помірну кількість судин.

На основі проведеного гістологічного дослідження через дванадцять тижнів дії опіоїдного анальгетика встановлено виражені морфофункціональні зміни у тканинах пародонтального комплексу. Епітеліальна пластинка в ділянці вільної та прикріпленої частин в основному стоншувалася. На значних ділянках спостерігали десквамацію епітелію ясен. При цьому, візуалізувалися згладжені епітеліальні гребінці, подекуди вони були відсутніми. На гістологічних препаратах невиразно контурувалися шари клітин епітелію ясен, поверхневий шар зроговілих клітин – нерівномірний на різних ділянках, подекуди не візуалізувався. Нечітко стратифіковані шари епітеліоцитів вказували на дисконкомплексію клітинних елементів, що зумовлювалося пригніченням компенсаторних механізмів і розвитком атрофічних змін при прогресуванні запального процесу в складових компонентах ясен тварин на тлі довготривалої дії опіоїду. Привертала увагу численні виразки в епітеліальному пласті, а також наявність ділянок некрозу і запальних інфільтратів (рис. 1).

При мікроскопічних дослідженнях епітелію вільної частини ясен у ділянці ясенної борозни виявляли порушення диференціації шарів та апоптичні зміни клітин. На окремих ділянках спостерігали осередки некрозу та скупчення гнійних тілець. Прогресування запально-дистрофічного процесу зумовлювалося вираженою поліморфноклітинною інфільтрацією із переважанням у її складі нейтрофілів і лімфоцитів. На препаратах відзначали формування глибоких пародонтальних кишень у межах ясенної борозни, як результат ушкодження епітелію прикріплення та дефрагментації циркулярних волокон періодонта, що відповідно є передумовою дифузного поширення патологічного процесу, зокрема, розвиток бактеріємії та порушення фіксації зуба (рис. 2).

На тлі тривалої дії опіоїду виражені морфофункціональні зміни спостерігали у власній пластинці слизової оболонки ясен, які проявлялися деструкцією пучків волокон, фібриноїдним набряком та осередками некротичних змін у сполучній тканині – фібриноїдний некроз (рис. 1, 3). Відповідно, тривале нагноєння зумовлювало утворення гнійних тілець,

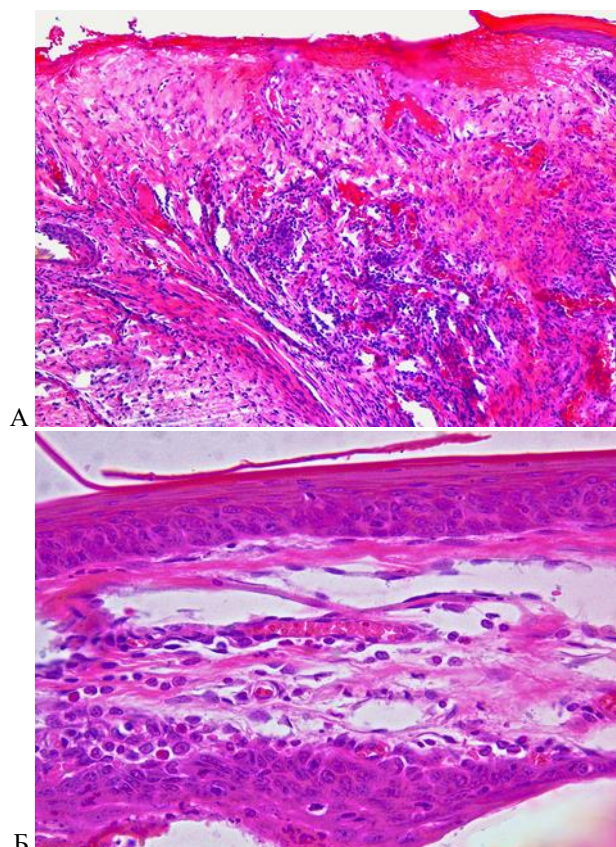


Рис. 1. Тканини пародонта щура. А. Некроз епітелію, тромбоз і надмірна проліферація судин. Забарвлення гемато-еозином. Зб. x100. Б. Некроз епітелію та сполучної тканини, «сладж-ефект», діapedезні крововиливи. Забарвлення гематоксином і еозином. Зб. x400

як результат дистрофічних змін і розпаду лейкоцитів гнійного ексудату. Подекуди в сполучнотканинній пластинці відзначали утворення ретенційних кіст, які містили епітелій з осередками некротизації (рис.3).

Прогресування запального процесу зумовлювало також згладженість або відсутність сполучнотканинних сосочків у власній пластинці. Привертала увагу судинні розлади в сполучній тканині слизової оболонки ясен, які зумовлювалися ознаками тромбозу і стазу внаслідок сладжування клітин крові, визначали надмірну проліферацію судин. Окрім цього, руйнування стінки мікросудин призводило до утворення діapedезних крововиливів, що свідчило про ішемічні та гіпоксичні явища у власній пластинці ясен тварин на тлі хронічного опіоїдного впливу (рис 1, 3).

Морфофункціональні зміни в періодонті зумовлювали виражену деструкцію колагенових волокон періодонта, із відшаруванням від сполучнотканинної оболонки зубної комірки, внаслідок чого формувалися глибокі пародонтальні кишень (рис. 2). У межах апікального періодонта домінували прояви мезенхімної білкової дистрофії (мукоїдний набряк) та деструкції колагенових волокон на значних ділянках (рис. 3).

На препаратах відзначали також поліморфно-

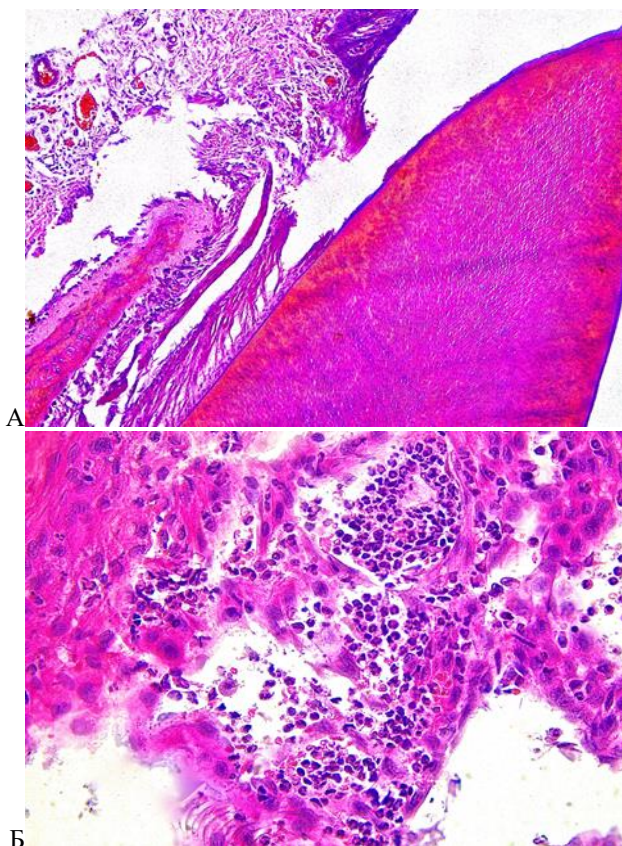


Рис. 2. Ясенна борозна щура. А. Утворення пародонтальної кишені, пошкодження епітелію прикріплення. Забарвлення гемато-еозином. Зб. x200. Б. Виразкування епітелію, скупчення гнійних тілець. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. x400

клітинні інфільтрати та явища гідропічної дистрофії в ділянці періосту. У ланках гемомікроциркуляторного русла переважали ознаки стазу та надмірної проліферації судин, значне ушкодження стінки судин із формуванням діapedезних крововиливів, що призводило до розвитку стромально-судинної дистрофії та прогресування запально-дистрофічного процесу в пародонті щурів за умов тривалої дії опіюду.

Одержані нами результати можна зіставити з даними моделювання пародонтиту в щурів при дії різних чинників. Зокрема, дія метакрилату призводила до структурних змін у власній пластинці, які проявлялися повнокров'ям судин і периваскулярним набряком [1]. При експериментальному гастродуоденіті відзначали стоншення епітелію ясен щурів, порушення стратифікації шарів клітин, нечисленні сосочки власної пластинки та дилатацію судин [2]. Дослідники при моделюванні пародонтиту в щурів на тлі розвитку гіпотиреозу в слизовій оболонці ясен щурів виявляли виразки і некроз епітелію, руйнування епітелію прикріплення, а також тромбоз, сладж-ефект і облітерацію судин [3]. Ушкодження пародонта на мікроструктурному рівні, який відзначається в нашій роботі, поєднуються з даними у наркозалежних хворих, де відзначали деструкцію сполучної тканини,

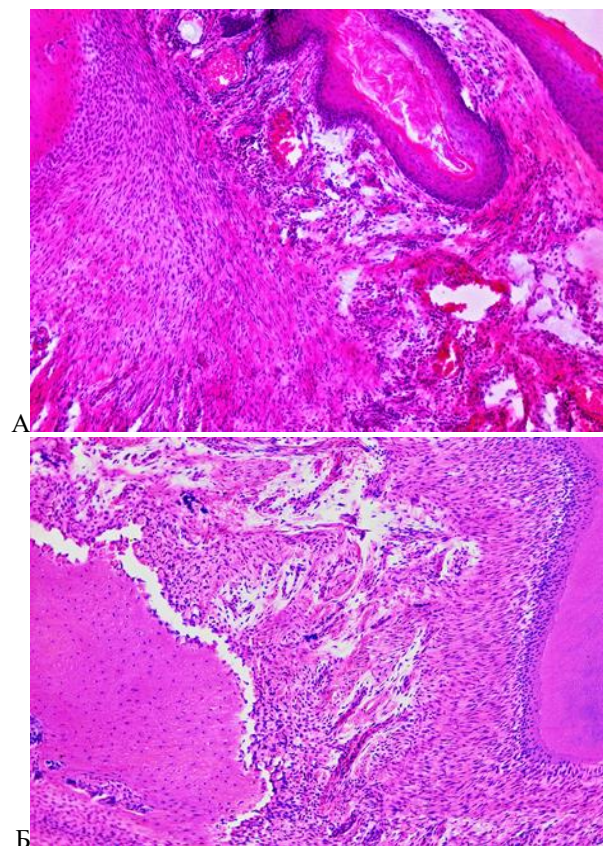


Рис. 3. Тканини пародонта щура. А. Ретенційна кіста, некроз сполучної тканини, діapedезні крововиливи у сполучній тканині. Забарвлення гемато-еозином. Зб. x100. Б. Прояви мезенхімної дистрофії, надмірна проліферація судин. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Зб. x40

дифузну клітинну інфільтрацію та судинні розлади в сполучній тканині пародонта [11]. Крім вищезазначених змін, у наших дослідженнях визначалися також гнійні тільця та явища фібриноідного набряку з переходом у фібриноідний некроз у межах власної пластинки, а також ознаки мезенхімної дистрофії, що загалом свідчило про глибокі морфологічні зміни в пародонті. Отже, вищенаведені зміни на мікроструктурному рівні при моделюванні пародонтиту та в наркозалежних хворих зіставляються з одержаними нами результатами дослідження при довготривалому опіюдному впливі, що свідчило про поглиблення хронічного запально-дистрофічного процесу, який проявлявся поліморфними змінами у тканинах пародонта щурів.

Висновки

При експериментальній дії опіюдного анальгетика налбуфін упродовж дванадцяти тижнів встановлено альтеративні зміни, які були зумовлені поглибленням дистрофії, некрозом м'яких тканин пародонта та вираженим порушенням гемомікроциркуляції. Дифузне прогресування запально-дистрофічного процесу зумовлювалося недостатньою активністю репаративних процесів у складових компонентах пародонта, що свідчило про незворотний характер змін, які розвинулися на тлі хронічного опіюдного

Оригінальні дослідження

впливу.

Перспективи подальших розробок. Дослідити мікроструктурні зміни в тканинах пародонтального комплексу при експериментальній корекції препаратами на тлі тривалої дії опіоїдного анальгетика налбуфін.

Список літератури

1. Гарець ВІ, Федонюк ЛЯ, Шевченко КВ. Структурні особливості власної пластинки слизової оболонки ясен щурів після впливу метакрилату. Морфологія. 2018; 12(3): 38-43.
2. Сидлярук НІ, Авдєєв ОВ. Морфологічні зміни слизової оболонки порожнини рота експериментальних тварин при гастродуоденіті та вплив на них різних методів лікування. Клінічна стоматологія. 2016; 2: 4-7.
3. Щерба ВВ, Мачоган ВР, Небесна ЗМ, Корда ММ. Мікроскопічні зміни структурних компонентів пародонта щурів за умови пародонтиту на тлі гіпотиреозу. Вісник проблем біології і медицини. 2019; 152(3): 314-9. DOI: 10.29254/2077-4214-2019-3-152-314-319.
4. Chaparro-Gonzalez NT, Fox-Delgado MA, Pineda-Chaparro RT, Perozo-Ferrer BI, Diaz-Amell AR, Torres V. Oral and maxillofacial manifestations in patients with drug addiction. *Odontostomatologia*. 2018; 32(XX): 24-31. DOI:10.22592/ode2018n32a5.
5. Hurtado I, García-Sempere A, Peiró S, Sanfélix-Gimeno G. Increasing Trends in Opioid Use From 2010 to 2018 in the Region of Valencia, Spain: A Real-World, Population-Based Study. *Front Pharmacol*. 2020;11:612556. DOI: 10.3389/fphar.2020.612556.
6. Erim D, Obadan-Udoh E, Agaku I. Cost savings from averted prescription opioid attributable dental diseases in the United States between 2013 and 2019. *Popul. Med*. 2021; 3:13. DOI: 10.18332/popmed/136488.
7. Schroeder AR, Dehghan M, Newman TB, Bentley JP, Park KT. Association of Opioid Prescriptions From Dental Clinicians for US Adolescents and Young Adults With Subsequent Opioid Use and Abuse. *JAMA Intern Med*. 2019; 179(2): 145-52. DOI: 10.1001/jamainternmed.2018.5419.
8. Liu X, Hu J, Hu X, Li R, Li Y, Wong G, et al. Preemptive Intravenous Nalbuphine for the Treatment of Post-Operative Visceral Pain: A Multicenter, Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Clinical Trial. *Pain Ther*. 2021; 10(2):1155-69. DOI: 10.1007/s40122-021-00275-8.
9. Petrushanko TO, Boichenko OM, Popovych IYu, Gryshchenko VV. The state of Oral Cavity in the Drug-Dependent Patients. *World of medicine and biology*. 2021; 3(77): 148-51. DOI:10726724/2079-8334-2021-3-77-148-151.
10. Yazdanian M, Armoon B, Noroozi A, Mohammadi R, Bayat A-H, Ahounbar E, et al. Dental caries and periodontal disease among people who use drugs: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2020; 44(20): 1-18. DOI: 10.1186/s12903-020-1010-3.
11. Федун ІР. Патоморфологічні зміни в яснах наркозалежних пацієнтів із дистрофічно-запальними захворюваннями тканин пародонта. Клінічна стоматологія. 2018; 4: 31-5. DOI: 10.11603/2311-9624.2018.4.9748.
12. Fik VB, Paltov EV, Kryvko YY. Morphofunctional peculiarities of the periodontal tissue under conditions of simulated eight-week opioid effect. *Deutscher Wissenschaftsberichter German Science Herald*. 2018; 1: 14-7. DOI:10.19221/201814.

References

1. Harets VI, Fedoniuk LYa, Shevchenko KV. Strukturni osoblyvosti vlasnoi plastynky slyzovoi obolonky yasen shchuriv pislia vplyvu metakrylatu [Structural features of the own plate of the mucous membrane of the gums of rats after exposure to methacrylate]. *Morfologhiia*. 2018; 12(3): 38-43. (in Ukrainian).
2. Sydliaruk NI, Avdieiev OV. Morfolohichni zminy slyzovoi obolonky porozhnyny rota eksperymentalnykh tvaryn pry hastrroduodeniti ta vplyv na nykh ryznykh metodiv likuvannia. [Morphological changes of the oral mucosa of experimental animals with gastroduodenitis and the impact on them of different treatments]. *Klinichna stomatolohiia*. 2016; 2:4-7. (in Ukrainian).
3. Shcherba VV, Machohan VR, Nebesna ZM, Korда MM. Mikroskopichni zminy strukturnykh komponentiv parodontu shchuriv za umovy parodontytu na tli hipotyreozy [Microscopic changes in the structural components of the periodontium of rats in periodontitis on the background of hypothyroidism]. *Visnyk problem biolohii i medytyny*. 2019; 152(3): 314-9. DOI: 10.29254/2077-4214-2019-3-152-314-319. (in Ukrainian).
4. Chaparro-Gonzalez NT, Fox-Delgado MA, Pineda-Chaparro RT, Perozo-Ferrer BI, Diaz-Amell AR, Torres V. Oral and maxillofacial manifestations in patients with drug addiction. *Odontostomatologia*. 2018; 32(XX): 24-31. DOI:10.22592/ode2018n32a5.
5. Hurtado I, García-Sempere A, Peiró S, Sanfélix-Gimeno G. Increasing trends in opioid use from 2010 to 2018 in the region of Valencia, Spain: a real-world, population-based study. *Front Pharmacol*. 2020;11:612556. DOI: 10.3389/fphar.2020.612556.
6. Erim D, Obadan-Udoh E, Agaku I. Cost savings from averted prescription opioid attributable dental diseases in the United States between 2013 and 2019. *Popul. Med*. 2021; 3:13. DOI: 10.18332/popmed/136488.
7. Schroeder AR, Dehghan M, Newman TB, Bentley JP, Park KT. Association of opioid prescriptions from dental clinicians for US adolescents and young adults with subsequent opioid use and abuse. *JAMA Intern Med*. 2019; 179(2): 145-52. DOI: 10.1001/jamainternmed.2018.5419.
8. Liu X, Hu J, Hu X, Li R, Li Y, Wong G, et al. Preemptive intravenous nalbuphine for the treatment of post-operative visceral pain: a multicenter, double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. *Pain Ther*. 2021; 10(2):1155-69. DOI: 10.1007/s40122-021-00275-8.
9. Petrushanko TO, Boichenko OM, Popovych IYu, Gryshchenko VV. The state of oral cavity in the drug-dependent patients. *World of medicine and biology*. 2021; 3(77): 148-51. DOI:10726724/2079-8334-2021-3-77-148-151.
10. Yazdanian M, Armoon B, Noroozi A, Mohammadi R, Bayat A-H, Ahounbar E, et al. Dental caries and periodontal disease among people who use drugs: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2020; 44(20): 1-18. DOI: 10.1186/s12903-020-1010-3.
11. Fedun IR. Patomorphologichni zminy v yasnakh narkozaleznykh patsiientiv iz dystrofighno-zapalnymy zakhvoriuvanniamy tkanyn parodonta [Pathomorphological changes in the gums of drug-addicted patients with dystrophic-inflammatory diseases of periodontal tissues]. *Klinichna stomatolohiia*. 2018; 4: 31-5. DOI: 10.11603/2311-9624.2018.4.9748. (in Ukrainian).
12. Fik VB, Paltov EV, Kryvko YY. Morphofunctional peculiarities of the periodontal tissue under conditions of simulated eight-week opioid effect. *Deutscher Wissenschaftsberichter German Science Herald*. 2018; 1: 14-7. DOI:10.19221/201814.

Відомості про авторів

Фік В.Б. – д-р мед. наук, доцент кафедри нормальної анатомії, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна (ORCID ID: 0000-0002-2284-4488).

Савка І.І. – канд. мед. наук, доцент кафедри нормальної анатомії, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна (ORCID ID: 0000-0002-2061-032X).

Матківська Р.М. – канд. мед. наук, доцент кафедри описової та клінічної анатомії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м.Київ, Україна (ORCID ID: 0000-0001-8260-9685).

Масна З.З. – д-р мед. наук, професор, зав. кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна (ORCID ID: 0000-0003-2057-7061).

Пальтов Є.В. – канд. мед. наук, доцент кафедри нормальної анатомії, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м.Львів, Україна (ORCID ID: 0000-0002-2622-4753).

Information about the authors

Fik V.B. – MD, PhD, DmedSc, Associate Professor of the Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine.

Savka I.I. – PhD, Associate Professor of the Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine.

Matkivska R.M. – PhD, Associate Professor of the Department of Descriptive and Clinical Anatomy, O.O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine.

Masna Z.Z. – MD, PhD, DmedSc, Professor, Head of the Department of Operative Surgery with Topographic Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine.

Paltov Ye.V. – Ph.D., Associate Professor of the Department of Normal Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine.

Надійшла до редакції 20.05.22

Рецензент – проф. Кривецький В.В.

© В.Б. Фік, І.І.Савка, Р.М. Матківська, З.З.Масна, Є.В. Пальтов, 2022